

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-027156 (JP, 63-32180, B2)
(43)Date of publication of application : 16.03.1981

(51)Int.Cl. G03G 9/08

(21)Application number : 54-102489 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 10.08.1979 (72)Inventor : MIHASHI YASUO

(54) DEVELOPING POWDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a toner of superior developing characteristics, fixing characteristics, durability, fluidity, etc. by producing the toner by using the copolymer mixture in which the respective mean molecular weights of two kinds of styrene polymers and the copolymerization percent of styrene monomers are in the specific relation.

CONSTITUTION: The toner is produced by using the mixture in which the mixture of two kinds of copolymers in the relation of $MA < MB$, $WA > WB$ wherein the mean molecular weight MA of one copolymer A of a copolymer of a styrene monomer as a styrene copolymer and alkyl ester of acrylic acid or methacrylic acid, the copolymerization ratio WA of the styrene monomer, the mean molecular weight MB of the other copolymer B and the copolymerization ratio WB wt% comprises $103W8 \times 104Ma$, $105W2 \times 106MB$, $50W98\% WA$ $35W90\% WB$, as a binder. Magnetic toner is added at $15W$ 70wt% of the toner weight and an ethylene base olefin polymer of $10W106cps$ melt viscosity at $140^\circ C$ is added at $0.1W5wt\%$ of the total weight of the toner. In this way, the toner which is fixable by the heat roller not coated with oil is obtained.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭63-32180

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和63年(1988)6月28日

G 03 G 9/08

7265-2H

発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 熱ローラ定着用現像粉

⑯ 特 願 昭54-102489

⑰ 公 開 昭56-27156

⑱ 出 願 昭54(1979)8月10日

⑲ 昭56(1981)3月16日

⑳ 発 明 者 三 橋 康 夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀一

審 査 官 結 田 純 次

1

㉓ 特許請求の範囲

1 スチレン系共重合体A50~90重量部(GPCクロマトグラムにおけるピーク位置に対応する分子量 M_A , スチレン系モノマーの共重合比 W_A 重量%)とスチレン系共重合体B50~10重量部(GPCクロマトグラムにおけるピーク位置に対応する分子量 M_B , スチレン系モノマーの共重合比 W_B 重量%)とを結着樹脂(但し、スチレン系共重合体Aとスチレン系共重合体Bの総量は100重量部である)として含有し、

該スチレン系共重合体A及び該スチレン系共重合体Bは、 M_A が $10^3 \sim 8 \times 10^4$ であり、 M_B が $10^5 \sim 2 \times 10^6$ であり、 $M_A < M_B$, $W_A > W_B$ であり、 W_A が70~98重量%であり且つ W_B が50~90重量%である条件を満足することを特徴とする熱ローラ定着用現像粉。

2 スチレン系共重合体の共重合成分がアクリル酸アルキルエステルである特許請求の範囲第1項記載の熱ローラ定着用現像粉。

3 スチレン系共重合体の共重合成分がメタクリル酸アルキルエステルである特許請求の範囲第1項記載の熱ローラ定着用現像粉。

4 磁性粉が現像粉重量に対して15~70重量%含有されている特許請求の範囲第1項記載の熱ローラ定着用現像粉。

5 140℃における熔融粘度が $10 \sim 10^6$ CPSのエチレン系オレフィン重合体が発現粉重量に対して0.1~5重量%含有されている特許請求の範囲第1項記載の熱ローラ定着用現像粉。

2

発明の詳細な説明

本発明は、電子写真法、静電記録法、磁気記録法等に用いられる熱ローラ定着用現像粉に関する。

5 従来、電子写真法としては米国特許第2297691号明細書、特公昭42-23910号公報及び特公昭43-24748号公報等、多数の方法が知られているが、一般には光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に電氣的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーを用いて現像し、必要に応じて紙等の転写材にトナー画像を転写した後、加熱、圧力あるいは溶剤蒸気などにより定着した複写物を得るのである。またトナー画像を転写する工程を有する場合には、通常残余のトナーを除去するための工程が設けられる。

電氣的潜像をトナーを用いて可視化する方法は、例えば、米国特許第2874063号明細書に記載されている磁気ブラシ法、同2618552号明細書に記載されているカスケード現像法及び同2221776号明細書に記載されている粉末雲法、米国特許第3909258号明細書に記載されている導電性の磁性トナーを用いる方法などが知られている。

これらの現像法に適用するトナーとしては、従来、天然あるいは合成樹脂中に染料、顔料を分散させた微粉末が使用されている。例えば、ポリスチレンなどの結着樹脂中に着色剤を分散させたものを1~30 μ 程度に微粉碎した粒子がトナーとして用いられている。磁性トナーとしてはマグネタイトなどの磁性体粒子を含有せしめたものが用い

られている。いわゆる二成分現像剤を用いる方法の場合には、トナーは通常ガラスビーズ、鉄粉などのキャリアー粒子と混合されて用いられる。

これらのトナーは種々の物理的及び化学的特性を要求されるが、既知のトナーの多くは下記に示すようないくつかの欠陥を有している。すなわち、加熱によつて容易に熔融するトナーの多くは貯蔵中もしくは複写機内においてケークするか凝集しやすい。多くのトナーは環境の温度変化によつて、その摩擦電気的特性及び流動特性が不良になる。また多くのトナーでは、連続使用による繰り返しの現像によるトナー粒子とキャリアー粒子の衝突及びそれらと感光板表面との接触によるトナー、キャリアー粒子及び感光板の相互劣化によつて、得られる画像の濃度が変化し、或いは背景濃度が増大し、複写物の品質を低下させる。さらに多くのトナーでは、潜像を有する感光板表面へのトナーの付着量を増して、複写画像の濃度を増大させようとする、通常背景濃度が増し、いわゆるカブリ現象を生じる。

これらの好ましくない諸現象のうち、トナー粒子の脆さによつて発生する現象がある。

脆ければ、トナーは機械的な力によつて容易に粉碎され、トナーの生産性から見ればそれは好ましい。しかしながら、そのようなトナーは現像器内においてトナーに加えられる負荷によつても容易に粉碎されて微粉化し、キャリアー粒子を汚染したり、現像スリーブを汚染したり、またトナー粒子自身荷電制御が不完全になつてカブリ等の好ましくない現象をもたらす。このようにトナーの脆性は現像剤の寿命に大きく係わっている。このような劣化現象を回避するために高分子量の重合体を用いることが考えられるが、複写の最終工程で通常行なわれる画像の熱定着を考慮すると、定着温度が上昇し定着の際により多くの熱量を必要とするので省エネルギー上好ましくない。さらにこの現象を解消する目的で少量の可塑剤をトナー中に添加することも提案されているが、トナーの自由流動性を損なうこと及びキャリアー等を汚染することなどの問題があつて、必ずしも成功していない。

また近年複写機における最も一般的な定着方法として普及しているのは、熱ローラ定着方式であるが、現在商品化されている複写機の熱ローラ定

着器はローラへのオイル塗布を行なっているのが、殆んどを占めている。ところがオイル塗布は、オイルが気化して使用者に不快感を与えること、シートのオイル汚れ、定着器の複雑化従つてトラブルが発生し易いこと、コスト増等の好ましくない問題を引き起こしている。従つてオイルを塗布しないもしくは微量塗布の熱ローラ定着器が望まれているわけであるが、それはトナーの改良なくしてはあり得ない。オイルを塗布しない熱ローラ定着器を適用する場合の困難な点はオイルを塗布しないために、それを補償する離型性をトナーが保持しなければならないために、定着点を低く維持して耐オフセット性、耐まきつき性のあるトナーを得ることが難しい点及び定着特性と現像特性の両面において秀れたトナーを得ることがより困難となる点にある。

従来のトナーは、その結着樹脂が1つのピークを持つ分子量分布曲線を有しているか、もしくは低分子量域で複数のピークを有しているか、もしくは異なる分子量分布を有する全く異なる化合物の混合物であつた。

以上のようなトナーは定着性と現像特性との両面において、秀れたトナーとは言ひ難かつた。

従来、熱ローラ定着に対するトナーの定着特性を改良する種々の方法が提案されている。特公昭51-23354号公報に結着樹脂として架橋された重合体を用いたトナーが提案されていてその方法に従えば耐オフセット性、耐まきつき性の改良には著しいものがあるが単に架橋をただけでは定着温度が低くて、耐オフセット性、耐まきつき性が良好で十分な定着特性は得られない。及び架橋された重合体は顔料を分散しにくいことや他の重合体と相溶し難いこと等により架橋重合体を結着樹脂とするトナーは良好な現像特性を得ることが難しいなどの欠点がある。また特公昭52-3304号公報にスチレン系樹脂に低分子量のポリプロピレンを混合したトナーが提案されているが、耐オフセットに対して十分な効果を得るためには低分子量ポリプロピレンを多量に含有させることが必要で、そうするとトナーの凝集性が増して現像特性が不良になるという欠点を有する。

本発明の目的は、以上のようなトナーの欠陥を克服した優れた物理的及び化学的特性を有する現像粉を提供することにある。

また、本発明の目的は、オイルを塗布しない熱ローラ定着器を適用することが可能な現像粉を提供することにある。

更に本発明の目的は、常に安定した鮮明でカブリのない画像を得られる現像粉を提供することである。

また本発明の目的は耐衝撃性に優れており、凝集を起こさず、流動性に優れて耐久性があり、定着温度も低い現像粉を提供することにある。

更に、本発明の目的はキャリヤ、トナー保持部材、感光体表面、クリーニングブレードなどへの付着が少なく、且つそれらを傷つけることの少ない現像粉を提供するものである。

具体的には、本発明の目的は、スチレン系共重合体A50~90重量部（GPCクロマトグラムにおけるピーク位置に対応する分子量 M_A 、スチレン系モノマーの共重合比 W_A 重量%）とスチレン系共重合体B50~10重量部（GPCクロマトグラムにおけるピーク位置に対応する分子量 M_B 、スチレン系モノマーの共重合比 W_B 重量%）とを結着樹脂（但し、スチレン系共重合体Aとスチレン系共重合体Bの総量は100重量部である）として含有し、該スチレン系共重合体A及び該スチレン系共重合体Bは、 M_A が $10^3 \sim 8 \times 10^4$ であり、 M_B が $10^5 \sim 2 \times 10^6$ であり、 $M_A < M_B$ 、 $W_A > W_B$ であり、 W_A が70~98重量%であり且つ W_B が50~90重量%である条件を満足することを特徴とする熱ローラ定着用現像粉を提供することにある。ここでスチレン系共重合体の共重合成分として好ましいものは、アクリル酸アルキルエステル（アルキル基の炭素数は1~15）、メタクリル酸アルキルエステル（アルキル基の炭素数は2~15）、などである。

本発明のポイントは、第1に結着樹脂が平均分子量の異なるスチレン系共重合体の混合物であること、第2に平均分子量の高い共重合体のスチレン系モノマーの共重合比が平均分子量の低い共重合体のそれよりも小さいこと、第3にこの共重合体が好ましくはスチレン・アクリル系共重合体であることにある。これによつて次の特徴が生じる。第1の特徴は、平均分子量の大きい重合体が耐オフセット性及び耐まきつき性に対して良好な特性を与え、平均分子量の低い重合体が低い定着温度を与える。このような好ましい特性は、単に分子量分布曲線において1つのピークしか持たな

いような重合体を結着樹脂としたトナーでは得られない。

第2の特徴は上記の傾向をより好ましいものにする。

すなわち、平均分子量が低い重合体は、スチレン系モノマーの含有量を多くすることによつて、現像特性、耐プロッキング特性が秀れ、また T_g が高くなるが分子量が低いために定着温度を上昇させることは殆んどない。また平均分子量が高い重合体はスチレン系モノマーの含有量を少なくすることによつて、定着温度が下がる。

第3の特徴は、モノマーの組合せによつてさらに現像及び定着の両面に対して秀れた特性が得られることである。これは、スチレン系モノマーが現像により多く寄与し、アクリル系モノマーが定着により多く寄与する性質があることに依つていられる。

以上に述べた説明から、本発明に用いる重合体のモノマー量、分子量等に好ましい領域の存在することは明らかであるが、最初に分子量については、重合体混合物のゲルパーシエーションクロマトグラフィー（以下GPCと言う）によつて測定されるクロマトグラムにおいて $10^3 \sim 8 \times 10^4$ 及び $10^5 \sim 2 \times 10^6$ のそれぞれ領域に少なくとも1つの極大値を持つ重合体混合物が好ましい。このような重合体混合物は、分子量が $10^3 \sim 8 \times 10^4$ 及び $10^5 \sim 2 \times 10^6$ の領域にそれぞれ少なくとも1つの極大値を有するように合成の段階で調整されてもよいし、もしくは分子量が $10^3 \sim 8 \times 10^4$ の領域に極大値を有するスチレン系共重合体Aと分子量が $10^5 \sim 2 \times 10^6$ の領域に極大値を有するスチレン系共重合体Bとを混合して作成してもよい。

GPCクロマトグラムにおいて、スチレン系共重合体Bの分子量の極大値が 10^5 以下の場合、トナーの耐衝撃性及び耐久性が低下し、また、 2×10^6 以上であると現像粉の定着温度が高くなる。また、スチレン系共重合体Aの分子量の極大値が 10^3 以下の場合、トナーが凝集する傾向があり、現像粉の流動性が低下し、一方、 8×10^4 以上であると現像粉の定着温度が高くなる。

尚、本発明において、重合体の分子量分布のピーク位置の分子量を測定するには、公知の通常の方法が用いられ得る。例えば、以下のように通常ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにお

る適正な方法を用いれば良い。

1 測定条件

温 度：25℃
溶 媒：テトラヒドロフラン
流 速：1 ml/min
試料濃度：8 mg/ml テトラヒドロフラン
溶液
試料注入量：0.5 ml

2 カラム

10³～2×10⁶の分子量領域を適正に測定するために、使用するカラムとしては市販のポリスチレンゲルカラムを複数本組合せたものを用いる。例えばWaters社製μ-Styrigel 500, 10³, 10⁴, 10⁵の中から2本～4本を選んだ組合せ、昭和電工社製Shodek A-802, 803, 804, 805の中から2本～4本を選んだ組合せ等が適当である。

3 検査線

検査線作成に当つては、標準ポリスチレンを用いて行う。標準ポリスチレンとしては例えばPressure Chemical Co.製あるいは東洋ソーダ工業(株)製の分子量が6×10³, 2.1×10³, 4×10³, 1.75×10⁴, 5.1×10⁴, 1.1×10⁵, 3.9×10⁵, 8.6×10⁵, 2×10⁶, 4.48×10⁶のものを用い、少なくとも10点程度の標準ポリスチレンを用いるのが適当である。

4 検出器

検出器としてはR1(屈折率)検出器を用いる。

後者の場合、A及びBの混合比はB/A=2/1～1/20が良い。B/A>2の領域では、定着温度が高くなり好ましくない。B/A<1/20の領域ではA及びBの混合の効果が殆んど認められない。より好ましくはB/A=1～1/10が良い。

スチレン系共重合体に適用するスチレン系モノマーとしては、スチレン、α-メチルスチレン、P・クロルスチレンなどのスチレン及びその置換体がある。

共重成分として好ましいものはアクリル酸アルキルエステル(アルキル基の炭素数は1～15)、メタクリル酸アルキルエステル(アルキル基の炭素数は2～15)である。

その他の共重成分としてはアクリロニトリル、マレイン酸、マレイン酸エステル、メタクリル酸メチル、アクリル酸メチル、塩化ビニル、酢

酸ビニル、安息香酸ビニル、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのようなビニル単量体を重合体の重量5 に対して30重量%以下(好ましくは20重量%以下)で含有してもよい。

スチレン系モノマーの共重合比は前記共重合体Aで70～98重量%であり、共重合体Bで50～90重量%である。前述の如く、スチレン系共重合体Aの10 スチレン系モノマーの共重合比が、70重量%以下の場合及びスチレン系共重合体Bがスチレン系モノマーの共重合比が、50重量%以下の場合、現像粉の現像特性、耐ブロッキング性、耐オフセット性等が低下する。一方、スチレン共重合体A 15 及びBのスチレン系モノマーの共重合比が本発明の範囲よりも大きい場合は、定着温度が高くなる。

本発明に使用するスチレン系共重合体は公知の方法、すなわち、懸濁重合法、乳化重合法、溶液重合法、塊状重合法等によつて合成される。また20 分子量を調節するために、公知の分子量調整剤、例えば、ラウリルメルカプタン、フェニルメルカプタン、ブチルメルカプタン、ドデシルメルカプタンなどメルカプタン類、四塩化炭素、四臭化炭素などのハロゲン化炭素類などを使用することが25 できる。

さらに本発明の現像粉の結着樹脂としては前記重合体の他に別の公知の樹脂を混合してもよい。例えば、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリスチレン、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、などがあるが、その量は結着樹脂全体の30重量パーセントを越えてはならない。

本発明の現像粉に用いる着色材料としては、公知の35 のものがすべて使用でき、例えば、カーボンブラック、鉄黒、ニグロシン、ベンジジンイエロー、キナクリドン、ローダミンB、フクロシアニンブルーなどがある。

また本発明の現像粉を磁性現像粉として用いるために、磁性粉を含有せしめてもよい。このような磁性粉としては、磁場の中に置かれて磁化される物質が用いられ鉄、コバルト、ニッケルなどの強磁性金属の粉末もしくはマグネタイト、ヘマタイト、フェライトなどの化合物がある。この磁性

粉の含有量は現像粉重量に対して15~70重量%である。

また本発明の現像粉には種々の目的のために添加剤を加えることができる。このような添加剤としては、金属錯体、ニグロシンなどのような荷電制御剤、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、脂肪酸もしくはその金属塩、ビスアミドのような潤滑性のある化合物、ジシクロヘキシルフタレートのような可塑剤などがある。

特に、本発明の現像粉に対しては、140℃における熔融粘度が $10 \sim 10^5$ CPS好ましくは $10^2 \sim 10^5$ CPSのエチレン系オレフィン重合体、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリエチレン骨格を有するアイオノマーなどを、きわめて少量、現像粉の重量に対して0.1~5重量%好ましくは0.2~3重量パーセント含有せしめることにより、定着特性、現像特性がより改善される。

尚、エチレン系オレフィン重合体の含有量が0.1重量%以下の場合、添加効果が少なく、また5重量%以上であると現像粉の凝集性が増して現像粉の流動性が低下する。

さらに本発明の現像粉は必要に応じて鉄粉、ガラスビーズ、ニツケル粉、フェライド粉などのキャリアー粒子と混合されて、電気的潜像の現像剤として用いられる。また粉体の自由流動性改良の目的で疎水性コロイド状シリカ微粉末やトナー固着防止のために酸化セリウムなどの研磨剤微粒子と混合して用いることもできる。

本発明の現像粉を支持体に定着する方法としては、公知の熱ロール定着方式が適用されうるが、種々のテストを行なったところ、定着ローラの表面材料がフッ素系樹脂から作られている定着器が最も好ましいものであった。

〔実施例 1〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量12000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比8：2）70重量部、分子量210000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比6：4）30重量部、磁性粉（平均粒径 0.3μ の Fe_3O_4 ）60重量部、

含金染料（商品名、ザボンファーストブラックB、BASF製）2重量部、をボールミルにて粉碎混合し、ロールミルにて熔融混練した。冷却後ハンマーミルを用いて粗粉碎し、次いで超音速ジェット粉碎機にて微粉碎した。得られた粉体を風力分級機で分級し、およそ $5 \sim 35\mu$ の粒子を集め現像粉とした。この現像粉100重量部に疎水性コロイド状シリカ粉末0.3重量部を加えて混合し、現像剤とした。この現像剤を用いて画出しを行なった。

ポリエステル樹脂から成る絶縁層、CdSとアクリル樹脂とから成る感光層及び導電性基板の3層よりなる感光ドラムの絶縁層表面にドラムの線表面速度 168mm/sec で+6KVのコロナ放電により一様に帯電を行ない、次いで原画像照射と同時に7KVの交流コロナ放電を行なった後、全面一様に露光し、感光体表面に電気的潜像を形成する。

この潜像を第1図に示す現像装置で現像した。同図において1は感光ドラムで矢印方向に定速回転する。導電性基板1aは電気的に接地させている。1bは絶縁層で被覆した感光層である。2は現像剤を担持搬送する為の50mmの円筒スリーブである。該円筒スリーブは、円部にマグネットロール5が不回転に保持されて表面磁束密度が700ガウスであり、感光ドラム1と同じ周速を持ち（回転方向は逆）、感光ドラム表面スリーブ表面間距離 0.15mm に設定され、スリーブ表面には200Hz 600Vの交流バイアスが印加される。3は絶縁性磁性現像剤6を収容する容器で、収容した現像剤を円筒2の表面に接触させるように配置されている。4は鉄製のブレードで円筒2と 0.1mm の間隔で配置されている。該ブレード4は円筒2上を現像部に向って移動して行く現像剤の量を規制する。

上記現像装置で現像後、転写紙の背面より+7KVの直流コロナを照射しつつ粉像を転写し、複写画像を得た。

定着器は市販の複写機（商品名、NP-200J、キヤノン製）の定着器を用いた。

カブリのない鮮明な画像が得られた。定着性は良く、定着ローラへのまきつきやオフセット現象はみられなかった。

〔比較例 1〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量12000にピ

ークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 8 : 2）100重量部、磁性粉 60重量部、含金染料 2重量部から現像粉を作成することを除いては実施例 1 と同様に行なった。トナー像の一部が定着ローラにオフセットし、画像は貧弱になった。

〔比較例 2〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量210000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 6 : 4）100重量部、磁性粉 30重量部、含金染料 2重量部から現像粉を作成することを除いては実施例 1 と同様に行なった。定着が不良であった。

〔比較例 3〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量100000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 7 : 3）100重量部、磁性粉 60重量部、含金染料 2重量部からトナーを作成することを除いては実施例 1 と同様に行なった。定着が不満足であった。

〔比較例 4〕

GPCクロマトグラムにおいて、分子量92000に極大値を有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 8 : 2）100重量部のみを結着樹脂として使用する以外は、実施例 1 と同様にして現像粉を調製した。さらに、実施例 1 と同様にして、現像、転写及び定着をおこなったところ、実施例 1 は現像粉と比較して熱定着性に劣っていた。

〔実施例 2〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量45000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 7 : 3）90重量部、分子量 800000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 5 : 5）10重量部、磁性粉（平均粒径 0.2μ のフェライト）50重量部、含金染料 2重量部、カーボンブラック 5重量部から現像粉を作成することを除いては実施例 1 と同様に行なった。

カブリのない鮮明な画像が得られた。定着性も良好だった。

〔実施例 3〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量26000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル-マレ

イン酸ブチル共重合体（モノマー重量比 7.5 : 2 : 0.5）80重量部、分子量450000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル-マレイン酸ブチル共重合体（モノマー重量比 6.5 : 3 : 0.5）20重量部、含金染料 2重量部、磁性粉（平均粒径 0.3μ の Fe_3O_4 ）70重量部から現像粉を作成することを除いて実施例 1 と同様に行なったところ、良好な結果が得られた。

〔実施例 4〕

GPCクロマトグラムにおいて分子量12000にピークを有するスチレン-メタクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 8 : 2）50重量部、分子量 183000にピークを有するスチレン-メタクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 7 : 3）50重量部、カーボンブラック 6重量部、含金染料 2重量部、群青 2重量部から現像粉を作成し、この現像粉 12重量部とキャリアー鉄粉（商品名、EFV250/400、日本鉄粉社製）88重量部とを混合し、市販の複写機（商品名、NP-5000、キャノン製）を用いて画出しをした。カブリのない鮮明な画像が得られた。また定着性も良好であった。

〔実施例 5〕

GPCクロマトグラムにおいて、分子量16000にピークを有するスチレン-メタクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 9 : 1）80重量部、分子量 380000にピークを有するスチレン-メタクリル酸ブチル-メタクリル酸ラウリル（モノマー重量比 7 : 2 : 1）20重量部、磁性粉 50重量部、含金染料 2重量部から現像粉を作成することを除いては実施例 1 と同様に行なったところ、良好な結果が得られた。

〔実施例 6〕

GPCクロマトグラムにおいて、分子量12000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 8 : 2）75重量部、分子量 210000にピークを有するスチレン-アクリル酸ブチル共重合体（モノマー重量比 6 : 4）25重量部、 $140^{\circ}C$ において熔融粘度が4300CPSのポリエチレン 2重量部、磁性粉 60重量部、含金染料 2重量部からトナーを作成することを除いては実施例 1 と同様に行なったところ、カブリのない良好な画像が得られ、また定着性もきわめて良好であった。

13

14

実施例及び比較例の定着温度、耐オフセット性、カブリ濃度を次に示す。

	定着温度	オフセット (200°C)	初期 のカブリ	5万枚後 のカブリ (著しいカブリ)
比較例 1	150°C	×	0.01	0.04
				(著しいカブリ)
2	200°C	○	0.00	—
3	180°C	△	0.01	—
実施例 1	155°C	○	0.01	0.01
2	160°C	○	0.00	0.01
3	155°C	○	0.00	0.01
4	135°C	○	0.01	0.02
5	155°C	○	0.01	0.01
6	150°C	◎	0.00	0.01

×：著しいオフセット

△：若干オフセット有

○：オフセット殆んどなし

◎：オフセット全くなし

図面の簡単な説明

第1図は、磁性現像剤を用いる現像器の略示断面図。

1…感光ドラム、2…円筒スリーブ、4…ブレード、5…マグネットロール、6…磁性現像剤。

第 1 図

